

# Moteurs électriques en Repair Café

## Guide de diagnostic et de réparation

---

### Introduction

Dans les Repair Cafés, les bénévoles interviennent fréquemment sur des appareils électroménagers contenant des moteurs électriques : aspirateurs, robots de cuisine, mixeurs, sèche-cheveux, etc.

Diagnostiquer rapidement une panne et en identifier l'origine — électrique, électronique ou mécanique — est essentiel pour réparer ces moteurs. Ce guide vise à fournir des informations pratiques et accessibles, sans entrer dans des détails techniques complexes, pour déterminer si un moteur est réparable et comment le restaurer.

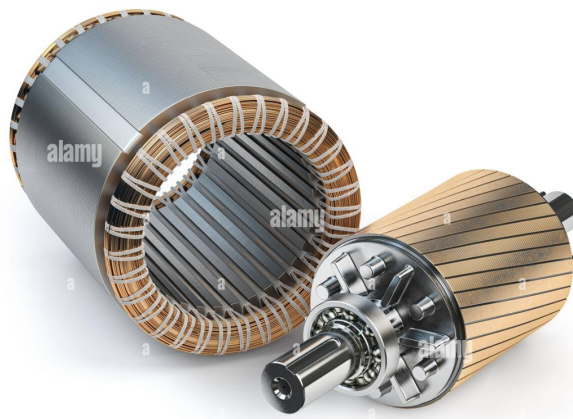
Nous nous concentrerons sur les moteurs les plus courants rencontrés en Repair Café :

- **Moteurs universels**
  - **Moteurs asynchrones monophasés**
  - **Moteurs à courant continu**
- 

### Principes de base des moteurs électriques

Lorsque le moteur est alimenté, l'interaction des forces (électro)magnétiques d'attraction et de répulsion entre l'inducteur et l'induit génère un mouvement rotatif du rotor autour de son axe.

Un moteur électrique convertit l'énergie électrique en énergie mécanique. Il est composé de deux parties principales :



*Figure 1: Vue éclatée d'un moteur avec son stator inducteur) et son rotor (induit)*

## 1. Le stator (inducteur)

- Partie fixe du moteur.
- Composé d'une carcasse métallique et de bobinages en cuivre émaillé.
- Génère un champ électromagnétique lorsqu'un courant électrique le traverse.

## 2. Le rotor (induit)

- Partie mobile du moteur.
- Constitué d'un axe sur roulements à billes, d'une poulie et de bobinages.
- Produit un champ électromagnétique qui interagit avec le champ du stator pour engendrer la rotation.

# Diagnostic des moteurs électriques

## 1. Identification du type de moteur

Avant toute intervention, commencez par examiner la plaque signalétique du moteur pour identifier son type.



Figure 2: Plaques signalétiques, respectivement d'un moteur asynchrone, universel et à courant continu

## Caractéristiques des moteurs courants en repair café :

Caractéristiques	Universel	Asynchrone monophasé	Courant continu
Alimentation	AC/DC	AC	DC
Présence de balais	Oui	Non	Oui
Collecteur	Oui	Non	Oui
Condensateur	antiparasite (parfois)	Oui (1 ou 2, cylindrique(s))	antiparasite (parfois)

Le moteur universel est une variante du moteur à courant continu à montage série. Le moteur universel peut fonctionner<sup>1</sup> aussi bien avec une alimentation secteur qu'une alimentation continue, grâce à des bobinages de l'inducteur et du rotor montés en série.

## 2. Inspection visuelle (hors tension)

- **Aspect général** : Traces de choc, de brûlé, de réparations sommaires, etc.
- **Balais et collecteurs** : usure excessive, mauvais contact.
- **Bobinages** : continuité, isolation et mesure de la résistance.
- **Condensateurs** : capacité conforme à son affichage et absence de fuite.
- **Connecteurs et fils** : absence de coupures ou de faux contacts, d'oxydation.
- **Roulements à billes** : absence de blocage ou de grippage.

## 3. Tests sous tension<sup>2</sup> avec équipement de sécurité et moteur bien fixé

- **Branchement direct de l'alimentation** (si sécurisé) aux bornes du moteur.
- **Surveillance des étincelles au collecteur** (mauvais contact ou induit défectueux).
- **Vérification des bruits anormaux et des vibrations.**
- **Température du moteur** (une surchauffe indique souvent un enroulement endommagé).

C'est un test qui permet de réduire rapidement le champ de recherche d'une panne électrique :

- Si le moteur fonctionne correctement, la panne se situe en amont (alimentation, câblage, interrupteur, variateur, connectique, etc.).
- Si le moteur ne fonctionne pas ou fonctionne mal, le problème est interne au moteur.

---

<sup>1</sup> Cette propriété est exploitée pour tester le moteur en sécurité. Les moteurs universels peuvent être alimentés par du courant continu (DC) ou alternatif (AC). Pour une recherche de panne sous tension, il est donc préférable de l'alimenter en tension continue (de 12V<sub>DC</sub> à 48V<sub>DC</sub>).

<sup>2</sup> Danger : Dès la mise sous tension d'un moteur électrique, celui-ci démarre très rapidement, donc s'il n'est pas bien fixé ou si l'appareil n'est pas bien tenu, il peut provoquer des mouvements brutaux et incontrôlés, dangereux pour son environnement et le réparateur. De plus, s'il est en défaut, il peut provoquer des étincelles importantes.

# Diagnostic des différents types de moteurs

## 1. Moteurs universels

C'est le moteur le plus répandu des appareils électroménagers présents en repair café.

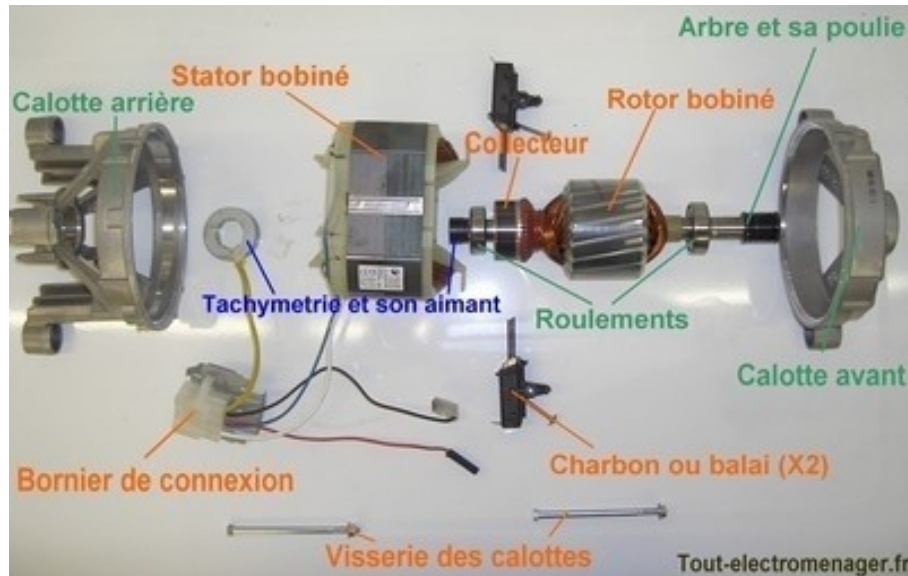


Figure 3: Vue éclatée d'un moteur universel

- Utilisés dans les outils électroportatifs et appareils électroménagers.
- Sensibles à l'usure des pièces en mouvement : roulements, balais et collecteur.
- Connexion possible en **2 fils** (sans tachymètre) ou **4 fils** (avec tachymètre).
- Tests principaux :
  - Continuité et isolation des bobinages<sup>3</sup>.
  - Usure des balais (à remplacer si < 1 cm).
  - Nettoyage du collecteur avec de la toile émeri fine.
  - Roulements à bille sans point dur et/ou suffisamment lubrifiés.
  -

<sup>3</sup> Mesures avec un ohmmètre, calibre le plus bas pour les résistances et sur le calibre 2 MOhms pour l'isolation.

## 2. Moteurs asynchrones monophasés

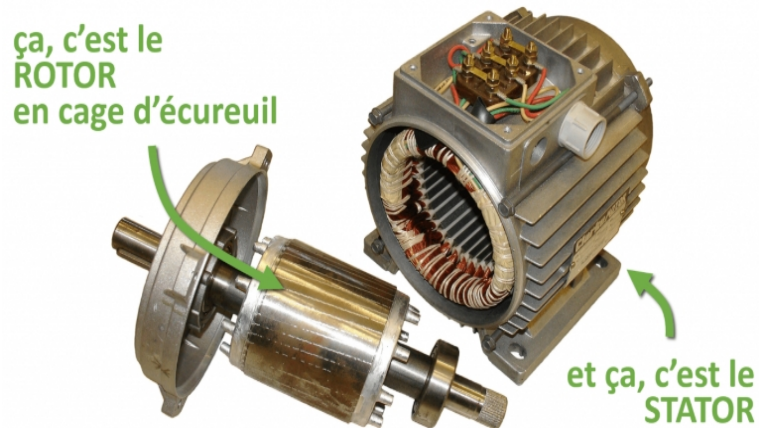


Figure 4: Rotor en "Cage d'écureuil" d'un moteur asynchrone monophasé

- Couramment présents dans les climatiseurs, réfrigérateurs et pompes.
- Contiennent souvent un **condensateur de démarrage et/ou un condensateur permanent**.
- Ils n'ont ni collecteur, ni balais.
- Tests principaux :
  - Mesure de la capacité des condensateurs.
  - Continuité des bobinages (différenciation entre enroulements principal et auxiliaire).
  - Vérification de l'isolement électrique des bobinages avec la carcasse.

Il existe 2 types de moteur asynchrone monophasé:

- Moteurs avec 2 enroulements au stator:  
Conçus pour des performances élevées et des environnements industriels ou exigeants. Il a 2 vitesses de rotation fixes. Il est peu présent en repair café et est donc en est exclus.
- Moteurs avec 1 enroulements au stator:  
L'enroulement au stator se répartit en 2 bobines de fils en cuivre émaillé, d'égale résistance, disposé de part et d'autre de l'enroulement du rotor. Simples, économiques, adaptés aux applications domestiques ou légères. C'est ce dernier qui nous intéresse ici.

### 3. Moteurs à courant continu (DC)

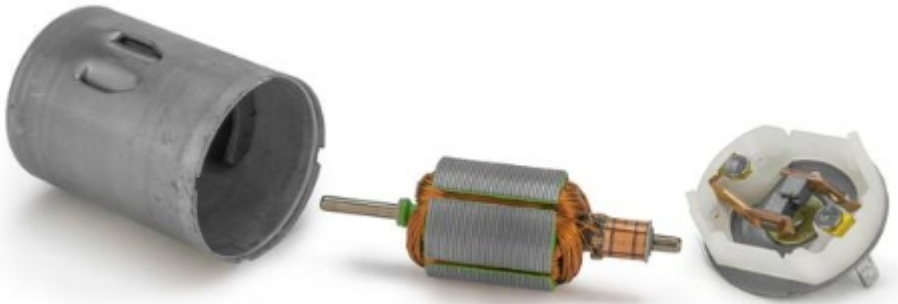


Figure 5: Vue éclatée d'un moteur à courant continu

- Présents surtout dans les appareils portatifs sur batterie.
- Sensibles à l'usure des balais et au collecteur.
- Tests principaux :
  - Fonctionnement en mode **générateur** (production de tension lorsqu'on fait tourner l'axe) pour valider son fonctionnement.
  - Résistance homogène des enroulements (entre lames consécutives et entre lames opposées du collecteur) et isolation avec la masse.
  - Contrôle du collecteur (nettoyage si nécessaire).

---

## Réparation et solutions courantes

### 1. Pannes électriques

- **Balais usés ou abimés** : à remplacer.
- **Condensateurs<sup>4</sup> défectueux** : à tester et changer si capacité hors tolérance.
- **Bobinages coupés ou en court-circuit** : moteur non réparable.
- **Collecteur** : à tester si abimé et/ou à nettoyer si noirci.

### 2. Pannes mécaniques

- **Roulements usés** : à remplacer.
- **Axe moteur bloqué** : lubrifier et dégripper.

### 3. Pannes électroniques

- **Interrupteur thermique grillé** : tester et remplacer.

---

<sup>4</sup> 3 types de condensateurs : jaune pour l'antiparasitage, cylindriques ronds pour la marche et pour le démarrage.

- **Tachymètre HS** : remplacer si absence de tension de sortie.
- 

## Règles de sécurité

- Travailler **hors tension** autant que possible.
  - Porter des **gants isolants** et des **lunettes de protection (EPI)**.
  - Décharger les **condensateurs** avant manipulation.
  - Fixer solidement les moteurs lors des tests sous tension.
- 

## Conclusion

Réparer un moteur électrique nécessite une approche rigoureuse. Une bonne identification du moteur, des tests méthodiques et le respect des consignes de sécurité permettent de redonner vie à de nombreux appareils.

**Bonnes réparations à tous !**



ANNEXE

### Sources:

Tous les tutos vidéo *Spareka* et autres concernant les moteurs dans l'électroménager

<https://www.spareka.fr/comment-reparer/video-reparation?&category=76d05159-07b2-4e71-926f-a97284df790f>

Tutos vidéo *Spareka* concernant les lave-linges (moteur universel)

<https://www.youtube.com/watch?v=d2isp1d5IJA>

<https://www.youtube.com/watch?v=j5L5eFwuhNc>

Collecteur et balais

<https://www.youtube.com/watch?v=yidYU62aJmM>

Bobinages

<https://www.youtube.com/watch?v=yBDFY9ajdt0&t=7s>

<https://www.youtube.com/watch?v=lmjFzukDhqI>

<https://www.youtube.com/watch?v=eUzKAXZ9pJ8>